

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F16K 11/14

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01109412.5

[43] 公开日 2001 年 12 月 12 日

[11] 公开号 CN 1326062A

[22] 申请日 2001.3.8 [21] 申请号 01109412.5

[30] 优先权

[32] 2000.5.29 [33] KR [31] 2000-29050

[32] 2000.8.29 [33] KR [31] 2000-50444

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金完龙 金敬教

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

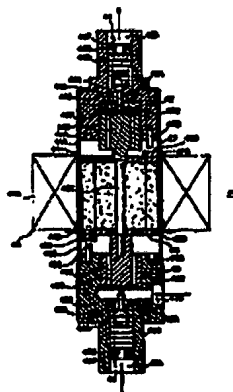
代理人 刘晓峰

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 三通流量控制阀

[57] 摘要

本发明公开一种三通流量控制阀。该控制阀包括一个两端开口的中空圆柱形壳体。分别支撑在壳体第一和第二端内的一个第一和第二阀室，第一阀室具有一个第一制冷剂排放孔和一个第一孔口，第二阀室具有一个第二制冷剂排放孔和一个制冷剂进入孔，及二者之间的一个第二孔口。第一和第二阀门装置分别轴向可移动地放置在两个阀室内以控制第一和第二孔口的开口比例。驱动装置安装在两个阀室之间用于控制两个阀门装置并使两个阀室相互连通。

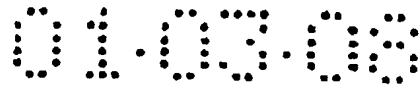


ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

## 权 利 要 求 书

1. 一种三通流量控制阀，该阀包括：
- 5        一个中空圆柱形壳体，其第一端和第二端是开口的；
- 一个支撑在所述壳体第一端内的第一阀室，该阀室内具有一个第一制冷剂排出孔和一个在该第一制冷剂排出孔内形成的第一孔口；
- 一个支撑在所述壳体第二端内的第二阀室，该阀室内具有一个制冷剂进入孔和一个第二制冷剂排出孔，及一个位于所述制冷剂进入孔和所述制冷剂排出孔之间的第二孔口；
- 10       一个第一阀门装置，该装置轴向放置在第一阀室内以便轴向移动来控制第一孔口的开口比例；
- 一个第二阀门装置，该装置轴向放置在第二阀室内以便轴向移动来控制第二孔口的开口比例；及
- 15       用于控制第一阀门装置和第二阀门装置的致动装置，该致动装置安装在第一阀室和第二阀室之间并容许两个阀室能够彼此连通。
2. 根据权利要求 1 所述的三通流量控制阀，其中，
- 在第一和第二阀室内的第一和第二孔口的入口端具有第一和第二导向孔，所述第一和第二导向孔的内表面具有加工而成的内螺纹并导引第一和第二阀门装置相对方向上的轴向运动；及
- 20       第一和第二阀门装置中的每一个包括一个放置在相应制冷剂排放孔内的弹簧支架，一个放置在每个阀室内的并能移动的针状阀体，并从相应的孔口内伸出，及一个放置在弹簧支架和针状阀体之间的弹性偏动件用以朝着致动装置方向垂直和弹性地推动针状阀体。
- 25       3. 根据权利要求 2 所述的三通流量控制阀，其中，所述致动装置包括：
- 一个安装在所述壳体侧壁外部周围的定子；
- 一个安装在所述壳体内并可旋转的转子，并且在转子外表面与壳体的内表面之间留有一个间隙；
- 30       一个轴向穿过所述定子的旋转轴；



一个和所述转动轴的上端装配的第一转动件，该致动件在第一阀门装置的弹性偏动件的配合下反向轴向移动第一阀门装置的针状阀体，该第一致动件的外表面具有加工而成的外螺纹并与第一导向孔的内螺纹可移动地啮合；及

- 5 一个和所述旋转轴的下端装配的第二致动件，该致动件在第二阀门装置的弹性偏动件的配合下反向轴向移动第二阀门装置的针状阀体，该第二致动件的外表面具有加工而成的外螺纹并与第二导向孔的内螺纹可移动地啮合；

4. 根据权利要求3所述的三通流量控制阀，其中，在所述第一和第二致动件中的每一个中至少具有一个轴向的连通孔，由此使第一和第二阀室通过第一和第二致动件上的连通孔能彼此连通。

5. 根据权利要求3所述的三通流量控制阀，其中，在所述转子相对两个端面的周围具有两个限位器用以限定所述转子的上部死点和下部死点。

- 15 6. 根据权利要求5所述的三通流量控制阀，其中，所述两个限位器中的每一个包括：

在每个阀室的内端面上轴向形成的多个销座孔；

一个安装在所述转子每个端面上的转动圆盘；

- 20 一个在转动圆盘的外侧面边缘上形成的限位凸起，该限位凸起伸向限位销以便有选择地被限位销挡住；

7. 根据权利要求1所述的三通流量控制阀，其中

所述第一阀室的第一孔口位于第一制冷剂排出孔的入口端，并且和所述壳体的内部直接相通；

- 25 所述第一阀门装置包括一个放置在第一制冷剂排出孔内的第一弹簧支架，一个可移动地安装在第一阀室内的第一针状阀体并且轴向穿过第一孔口，及一个放置在第一弹簧支架和第一针状阀体之间的第一弹性偏动件，该弹性偏动件朝着致动装置方向垂直和弹性地推动第一针状阀体；

- 30 在第二阀室内的第二孔口的入口端具有一个导向孔，所述导向孔的内表面具有加工而成的内螺纹并导引第二阀门装置相对方向上的轴向运动；及

所述第二阀门装置包括一个放置在第二制冷剂排出孔内的第二弹簧支架，一个可移动地安装在第二阀室内的第二针状阀体并且轴向穿过第二孔口，及一个放置在第二弹簧支架和第二针状阀体之间的第二弹性偏动件，该弹性偏动件朝着致动装置方向垂直和弹性地推动第二针状阀体。

5        8. 根据权利要求 7 所述的三通流量控制阀，其中所述致动装置包括：  
一个安装在所述壳体侧壁外部周围的定子；

一个安装在所述壳体内可旋转的转子，并且在转子外表面与壳体的内表面之间留有一个间隙；

一个轴向穿过所述定子的旋转轴；

10        一个和所述转动轴上端装配的第一转动件，该致动件在第一阀门装置的弹性偏动件的配合下反向轴向移动第一阀门装置的针状阀体，该第一致动件的外表面具有加工而成的外螺纹并与第一导向孔的内螺纹可移动地啮合；及

一个和所述旋转轴的下端装配的第二致动件，该致动件在第二阀门装置的弹性偏动件的配合下反向轴向移动第二阀门装置的针状阀体，该第二致动件的外表面具有加工而成的外螺纹并与第二阀室内第二导向孔的内螺纹可移动地啮合；

15        9. 根据权利要求 8 所述的三通流量控制阀，其中，在所述第二致动件中至少具有一个轴向的连通孔，由此容许第一和第二阀室通过第二致动件上的连通孔能彼此连通。

20        10. 根据权利要求 8 所述的三通流量控制阀，其中，在所述转子相对两个端面的周围具有两个限位器用以限定所述转子的上部死点和下部死点。

25        11. 根据权利要求 10 所述的三通流量控制阀，其中，所述两个限位器中的每一个包括：

在每个阀室内端面上轴向形成的多个销座孔；

一个安装在所述转子每个端面上的转动圆盘；

一个转动圆盘外侧面边缘上的限位凸起，该限位凸起伸向限位销以便有选择地被限位销挡住；

## 三通流量控制阀

5

本发明涉及一种用于具有两个并联热交换器制冷循环的三通流量控制阀，尤其是涉及一种能够按所希望的有选择地供给两个热交换器或其中一个热交换器制冷剂的三通流量控制阀。

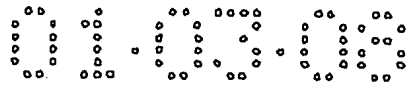
正如本领域熟练人员所熟知的，典型的制冷循环是通过一个压缩过程，一个冷凝过程，一个膨胀过程和一个蒸发过程来实现制冷操作的。简而言之，传统制冷循环的制冷操作是通过重复的热交换过程实现的。这种制冷循环已得到广泛的使用例如用在冰箱和空调中。

在这种制冷循环中，压缩过程由一个压缩机完成，冷凝过程由一个冷凝器完成，膨胀过程由一个毛细管或一个膨胀阀完成，蒸发过程由一个蒸发器完成。

图1所示为传统的制冷循环，其中第一和第二蒸发器1A和1B并联分别冷却第一和第二制冷室R1和R2到所希望的温度。第一和第二毛细管5A和5B分别为两个蒸发器1A和1B而设置在并联制冷通路管道中并位于两个蒸发器之前。第一和第二电磁阀4A和4B分别设置在位于毛细管5A和5B之前的制冷通路管道中，以便为两个毛细管5A和5B控制制冷剂的流量。上述电磁阀4A和4B是两通流量控制阀并且通常处于关闭状态。

在主制冷通路管道中位于两个电磁阀4A和4B之前具有一个压缩机2和一个冷凝器3。

当利用传统制冷循环希望同时冷却相分离的第一和第二制冷室R1和R2到所希望的温度时，两个电磁阀4A和4B都打开。因此，来自冷凝器3的冷凝制冷剂的一部分通过第一电磁阀4A和第一毛细管5A到达第一制冷室R1内的蒸发器1A。第一蒸发器1A内的制冷剂从第一制冷室R1内的空气中吸收热量，从而把空气冷却到所希望的温度。另一方面，来自冷凝器3剩余部分的制冷剂通过第二电磁阀4B和第二毛细管5B



到达第二制冷室 R2 内的蒸发器 1B，第二蒸发器 1B 内的制冷剂从第二制冷 R2 内的空气中吸收热量，从而把空气冷却到所希望的温度。

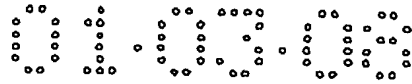
另一方面，当希望只把第二制冷室 R2 冷却到所希望的温度时，第二电磁阀 4B 打开，第一电磁阀 4A 保持关闭。在这样一种单独冷却第二制冷室的模式中，来自冷凝器 3 的所有制冷剂通过第二电磁阀 4B 和第二毛细管 5B 到达第二蒸发器 1B，并把第二制冷室内的空气冷却到所希望的温度。同样，单独冷却第一制冷室 R1 的模式通过打开第一电磁阀 4A 和关闭第二电磁阀 4B 来实现。

然而，这种传统制冷循环的问题在于为两个并联蒸发器单独控制制冷剂流量需要提供两个流量控制阀，因此不但增加了两个流量控制阀致动装置所产生的噪声也增加了制冷循环的生产成本。

相应地，本发明考虑了上述存在的问题，且本发明的一个目的就是提供一个三通流量控制阀用于具有两个并联热交换器的制冷循环，它可以按所希望的有选择地供给两个热交换器制冷剂或只供给其中一个热交换器制冷剂。

为实现上述目的，本发明提供了一个三通流量控制阀，其包括一个两端是开口的中空圆柱形壳体，一个支撑在壳体第一端内的第一阀室，该阀室具有一个第一制冷剂排出孔和一个在第一制冷剂排出孔内形成的第一孔口，一个支撑在壳体第二端内的第二阀室，该阀室上具有一个制冷剂进入孔和一个第二制冷剂排出孔及一个在制冷剂进出口之间形成的一个第二孔口，一个轴向安置在第一阀室内的第一阀门装置以便轴向移动以控制第一孔口的开口比例，一个轴向安装在第二阀室内的第二阀门装置以轴向移动来控制第二孔口的开口比例，和一个用于控制第一和第二阀门装置的致动装置，该装置设置在第一和第二阀室之间并允许两个阀室能彼此连通。

在本发明第一个实施例中，在第一和第二阀室内的第一和第二孔口的入口端具有第一个和第二导向孔。第一和第二导向孔内部具有加工而成的内螺纹并导引第一和第二阀门装置相对方向上的轴向运动。每个第一和第二阀门装置包括放置在相应制冷剂排出孔内的弹簧支架，设置在每个阀室内可移动的针状阀体，该阀体从相应的孔口内伸出，放置在弹



簧支架和针状阀体之间并朝着致动装置方向垂直和弹性地推动针状阀体的弹性偏动件。

致动装置包括安装在壳体侧壁外部周围的一个定子，安装在壳体内部可旋转的转子并且在转子的外表面和壳体的内表面之间留有一个间隙。一个轴向穿过转子的转动轴，一个第一致动件，其和转动轴上端装配并在第一阀门装置弹性偏动件配合下反向轴向移动第一阀门装置的针状阀体，其外表面具有加工而成的外螺纹并同第一导向孔的内螺纹可移动地啮合，一个和转动轴下端装配的第二致动件，其在第二阀门装置的弹性偏动件的配合下反向轴向移动第二阀门装置的针状阀体，其外表面具有加工而成的外螺纹并和第二导向孔内的内螺纹可移动地啮合。

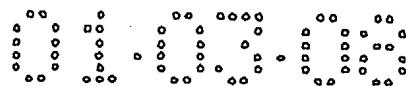
在三通流体控制阀内，在每个第一和第二致动件上至少具有一个轴向连通孔，从而允许两个阀室通过两个致动件上的连通孔彼此连通。

另外，在转子相对的两个端面周围具有两个限位器用于限定转子的上部死点和下部死点。

每个限位器包括在每个阀室内端面上形成的多个轴向销座孔，放置在其中一个销座孔内的限位销，安装在转子每个端面上的转动圆盘，及在转动圆盘外侧面边缘上的限位凸起，该限位凸起伸向限位销以便有选择地被限位销挡住。

在根据本发明第二实施例的三通流量控制阀内，第一阀室的第一孔口位于第一制冷剂排出孔的入口端，并且和壳体内部直接相通。第一阀门装置包括一个设置在第一制冷剂排出孔内的第一弹簧支架，一个放置在第一阀室内轴向穿过第一孔口并可以移动的第一针状阀体，及一个设置在第一弹簧支架和第一针状阀体之间的第一弹性偏动件，其垂直和弹性地朝着致动装置方向推动第一针状阀体。第二阀室内位于第二孔口的入口端具有一个导向孔。该导向孔内表面具有加工而成的内螺纹并导引第二阀门装置相对方向上的轴向运动。第二阀门装置包括放置在第二制冷剂排出孔内的第二弹簧支架，设置在第二阀室内轴向穿过第二孔口的第二针状阀体，及放置在第二弹簧支架和第二针状阀体之间的第二弹性偏动件，其朝着致动装置方向垂直和弹性地推动第二针状阀体。

在第二实施例中，致动装置包括一个安装在壳体侧壁外部的一个定



子，放置在壳体内部可旋转的转子，并在转子的外表面和壳体的内表面之间留有一个间隙，轴向穿过转子的旋转轴，同旋转轴上端装配的第一致动件，其在第一阀门装置弹性偏动件的配合下反向轴向移动第一阀门装置的针状阀体，及和旋转轴下端装配的第二致动件，其在第二阀门装置5 的偏动件的配合下反向轴向移动第二阀门装置的针状阀体，其外表面具有加工而成的外螺纹并同第二阀室导向孔的内螺纹可移动地啮合。

根据本发明第二实施例的三通流量控制阀具有两个限位器，它们位于转子两个相对端面的周围用于限定转子的上部死点和下部死点。

本发明上述及其它目的、特征和其它优点从下面结合附图的详细描述中能更清楚地理解，其中：10

图 1 为具有两个两通流量控制阀的传统制冷循环的线路图；

图 2 为根据本发明具有一个三通流量控制阀的制冷循环的线路图；

图 3 为根据本发明第一个实施例的三通流量控制阀的剖面图，图中阀的两个出口都处于打开状态；

15 图 4 为图 3 所示三通流量控制阀的拆分透视图，显示了该阀重要部件的结构；

图 5 和图 6 是图 3 所示三通流量控制阀的剖面图，阀的两个出口其中一个打开另一个关闭；

20 图 7 为根据本发明第二个实施例的三通流量控制阀的剖面图，图中阀的两个出口都处于打开状态；

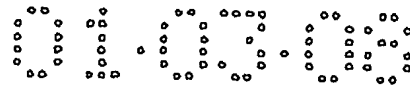
图 8 为图 7 所示三通流量控制阀的拆分透视图，显示了该阀重要部件的结构；

图 9 和图 10 是图 7 所示三通流量控制阀的剖面图，图中阀的两个出口其中一个打开另一个关闭；

25 下面结合附图对本发明进行描述，其中在不同的附图中使用相同的标号标识相同或类似的组件。

图 2 为根据本发明具有三通流量控制阀的制冷循环的线路图。如图所示，具有本发明三通流量控制阀的制冷循环包括一个压缩机 20，用于压缩制冷剂以产生高度压缩的热制冷剂，和一个冷凝器 30，用于冷凝来自压缩机 20 的制冷剂。在制冷循环中，作为循环热交换器的第一蒸发器30





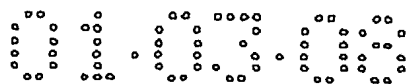
11 和第二蒸发器 12 并联放置分别冷却相分离的第一制冷室 R1 和第二制冷室 R2 到所希望的温度。在两个蒸发器 11 和 12 并联的制冷通路管道中，在两个蒸发器之前分别设置了一个第一膨胀装置 51 和一个第二膨胀装置 52。本发明的三通流量控制阀 40 或 400 安装在并联制冷通路管道的接合处并位于两个膨胀装置 51 和 52 之前为两个膨胀装置 51 和 52 控制制冷剂的流量，以便流量控制阀能够按所希望的方式有选择地供给两个蒸发器 11 和 12 或其中一个蒸发器制冷剂。上述制冷循环的部件连接在一起形成一个封闭的回路。

图 3 是根据本发明第一个实施例的三通流量控制阀的剖面图。图 4 是图 3 所示三通流量控制阀的拆分透视图，显示了流量控制阀重要部件的结构。

如图所示，根据本发明第一个实施例的三通流量控制阀 40 包括第一阀室 42 和第二阀室 43，第一阀室 42 和第二阀室 43 分别具有第一轴向孔口 42A 和第二轴向孔口 43A。在两个阀室 42 和 43 内分别设置了一个第一阀门装置 44 和一个第二阀门装置 45 以便控制两个阀室 42 和 43 轴向孔口 42A 和 43A 的开口比例。致动装置 46 设置在两个阀室 42 和 43 之间以操纵两个阀门装置 44 和 45。两个限位器 47 和 48 放置在流量控制阀 40 内分别位于致动装置 46 两个相对端部的周围。

第一阀室 42 具有一个第一制冷剂排出孔 42B 和一个第一导向孔 42C，并由一个中空圆柱形外壳 41 的第一端支撑。圆柱形外壳 41 的第一端位于图中上侧。第一制冷剂排出孔 42B 在第一孔口 42A 的出口端形成并有选择地从第一阀室 42 排放制冷剂。第一导向孔 42C 在第一孔口 42A 的入口端形成且其内表面具有加工而成的内螺纹。

第二阀室 43 具有一个第二制冷剂排出孔 43B 和一个第二导向孔 43C，并由中空圆柱形外壳 41 的第二端支撑。圆柱形外壳 41 的第二端位于图中下侧。第二制冷剂排出孔 43B 在第二孔口 43A 的出口端形成并有选择地从第二阀室 43 排放制冷剂。第二导向孔 43C 在第二孔口 43A 的入口端形成且其内表面具有加工而成的内螺纹。制冷剂入口 43D 位于第二阀室 43 内第二制冷剂排出孔 43B 和第二导向孔 43C 之间用于把制冷剂引入流量控制阀 40。



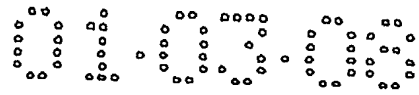
圆柱形外壳 41 包括上部壳体件 41A 和下部壳体件 41B。第一阀室 42 紧密地配合在上部壳体 41A 内因此由壳体部分 41A 支撑。下部壳体件 41B 的上部边缘径向伸出从而形成上部凸缘。下部壳体件 41B 和上端壳体部分 41A 的下端装配且其下端装配在第二阀室 43 上从而支撑第二阀室 43。

5 如图 2 所示，阀室 42 和 43 的制冷剂排出孔 42B 和 43B 分别同第一蒸发器 11 和第二蒸发器 12 连接。第二阀室 43 的制冷剂进入孔 43D 同冷凝器 30 连接。

第一阀门装置 44 和第二阀门装置 45 分别可移动地安装在阀室 42 和 43 内，由此它们控制阀室 42 和 43 轴向孔口 42A 和 43A 的开口比例。  
10 第一阀门装置 44 包括一个针状阀体 44A 其从制冷剂排出孔 42B 轴向伸入孔口 42A 内，以便可移动地放置在孔口 42 周围形成的一个阀座上。在第一阀室 42 内设置了一个弹性偏动件 44D 用以在关闭孔口 42A 的方向上正常和弹性地推动针状阀体 44A。一个弹簧支架 44E 紧固地安装在制冷剂排出孔 42B 内用于支撑偏动件 44D。该弹簧支架具有一个中心孔  
15 44F 以允许制冷剂通过支架 44E 到达制冷剂排出孔 42B。同样，第二阀门装置 45 包括一个针状阀体 45A，一个弹性偏动件 45D，及一个具有中心孔 45F 的弹簧支架 45E。

在第一阀室 42 内，针状阀体 44A 通过致动装置 46 和偏动件 44D 在制冷剂排出孔 42B 内轴向移动。针状阀体 44A 包括一个锥形阀头 44B，  
20 该阀头放置在孔口 42 周围形成的阀座上。阀杆 44C 从阀头伸出一个预定的长度以便穿过孔口 42A 到达导向孔 42C。同样，第二阀室 43 内的针状阀体 45A 包括一个锥形阀头 45B，和一个阀杆 45C，该阀杆从阀头 45B 伸出一个预定的长度以便穿过孔口 43 到达导向孔 43C。针状阀体 45A 通过致动装置 46 和偏动件 45D 在制冷剂排出孔 43B 内轴向移动。这种  
25 情况下，阀体 44A 和 45A 的阀杆 44C 和 45C 的端头在导向孔 42C 和 43C 内总是和致动装置 46 相应的端部接触。为了减少阀杆 44C、45C 和致动装置 46 接合处产生的摩擦阻力，阀杆 44C 和 45C 的端部都制成尖端。

在本发明第一个实施例的三通流量控制阀 40 中，针状阀体 44A 和 45A 通过致动装置 46 及偏动件 44D 和 45D 在阀室 42 和 43 内轴向相反  
30 地移动。即当致动装置 46 朝着制冷剂排出孔 42A 和 43A 有选择地至少



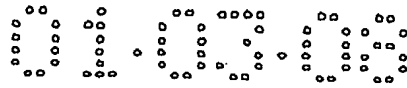
推动阀体 44B 和 45B 中的一个时,偏动件 44D 和 45D 垂直是朝着孔口 42A 和 43A 推动阀头 44B 和 45B。因此通过控制致动装置 46 就可以控制孔口 42A 和 43A 的开口比例。

5 致动装置 46 是一种能够反向旋转可逆式步进电机。致动装置 46 包括一个定子 46A,其安装在上部壳体件 41A 的外壁上并由下部壳体件 41B 的上部凸缘支撑。致动装置 46 还包括一个转子 46B,其放置在壳体 41 内。当转子 46B 在第一阀室 42 和第二阀室 43 之间反向旋转时,它在相对的方向上分别朝着阀室 42 和 43 轴向移动。

10 定子 46A 是一个具有绕线的圆柱形螺旋管,因此当其通电时能形成所希望得到的电场。定子 46A 安装在壳体 41 的外侧壁上并位于阀室 42 和 43 之间。转子 46B 是一块磁铁并带有一个旋转轴 46C,旋转轴 46C 沿着流量控制阀 40 的中心线轴向穿过磁铁 46B。转子 46B 在定子 46A 的配合下在第一阀室 42 和第二阀室 43 之间的空腔内反向转动以便在相对的方向上分别朝着阀室 42 和 43 轴向移动。在转子 46B 的外表面和壳体 41 的内表面之间有一个环形的间隙,因此使转子 46B 周围的空腔的  
15 上部和下部彼此连通。

第一和第二致动件 46D 和 46E 分别装配在旋转轴 46C 相对的两端,并分别可移动地安装在第一阀室 42 和第二阀室 43 的导向孔 42C 和 43C 内。致动件 46D 和 46E 的外端总是与针状阀体 44A 和 45A 阀杆 44C 和  
20 45C 的尖端接触,因此能够按所希望的有选择地朝着制冷剂排出孔 42B 和 43B 推动阀体 44A 和 45A。致动件 46D 和 46E 的外表面具有加工而成的外螺纹并和导向孔 42C 和 43C 的内螺纹可移动地啮合。致动件 46D 和 46E 在导向孔 42C 和 43C 的导引下朝着相对的方向移动以响应转子 46B 的旋转并操纵针状阀体 44A 和 45A。致动件 46D 和 46E 的每一个上有规  
25 则地形成了多个轴向的连通孔 46F 和 46G,这些连通孔从一端穿透到另一端。因此通过孔 46F 和 46G,阀室 42 和 43 彼此连通。

在阀室 42 和 43 之间具有两个对着转子 46B 端面的限位器 47 和 48,用于限制转子 46B 相对方向上的运动。两个限位器 47 和 48 中的每一个包括一个限位销 47B 或 48B,其轴向放置在每个阀室 42 或 43 的内端面  
30 部上。转动圆盘 47C 或 48C 紧固地安装在转子 46B 的每个端面上以便圆



盘 47C 和 48C 能同转子 46B 一起转动。在每个圆盘 47C 和 48C 外侧面上的预定位置具有限位凸起 47D 或 48D。在转子 46B 在相对方向上轴向运动期间，当转子 46B 到达上部死点或下部死点时，圆盘 47D 和 48D 会被限位销 47B 和 48B 中与其相应的一个挡住，从而限定转子 46B 的轴向运动。

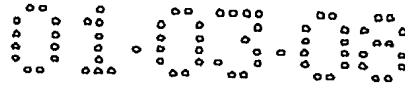
5 为了把限位销 47B 和 48B 放置在阀室 42 和 43 上，在阀室 42 和 43 的内端面上具有多个销座孔 47A 和 48A。这些孔成圆形排列并均匀地间隔开一个角度。在第一个实施例中，在每个阀室的内端面上最好是有 12 个孔 47B 或 48B 并均匀地间隔  $30^\circ$  角。由于每个阀室 42 或 43 具有多个销座孔 47A 或 48A，因此在某种程度上就可以自由地调整转子 46B 轴向运动的距离，轴向运动期间，被限位销 47B 和 48B 挡住的限位凸起 47D 和 48D 限制了转子 46B 的运动。最后孔口 42A 和 43A 的开口比例就可以得到更精确的控制。即由于阀室 42 和 43 上的限位销 47B 和 48B 的位置可以随意地改变，所以就可以矫正转子 46B 的上下部死点的误差，该误差是由于在生产或装配流量控制阀 40 的零件过程中产生的尺寸误差引起的。

15 限位凸起 47D 和 48D 中的每一个和相应的圆盘 47C 或 48C 外侧边缘在预定的位置通过塑料注模工艺浇注成一个单一的结构。第一限位凸起 47D 从圆盘 47C 向上伸出并固定在转子 46B 的上端面上。当转子 46B 位于上下部死点之间的中立位置以实现中立模式时，限位凸起 47D 和限位销 47B 之间留有一个预定的间隙。同样，第二限位凸起 48D 从圆盘 48C 向下伸出并固定在转子 46 的下端面上，当转子 46B 处于中立模式时，第二限位凸起 48D 和限位销 48B 之间留有一个预定的间隙。

20 在本发明中，流量控制阀 40 最好是当转子 46B 在向前转动两周以实现向前转动  $720^\circ$  后第一限位凸起 47D 被限位销 47B 挡住，由此止住转子 46B 向上的轴向移动。同样，第二限位凸起 48D 最好是在转子 46B 反向转动两周以实现反向转动  $720^\circ$  时被限位销挡住，由此止住转子 46B 向下的轴向移动。

下面对上述三通流量控制阀 40 的工作效果进行描述。

30 在图 2 所示制冷循环运行期间，三通流量控制阀 40 通过一个控制



器(图中未示出)来控制按所希望的有选择地从冷凝器同时供给两个并联的蒸发器 11 和 12 或供给二者中任何一个蒸发器制冷剂。

当希望从冷凝器同时供给两个并联的蒸发器 11 和 12 制冷剂时, 流量控制阀 40 进行如下操作, 即转子 46B 首先通电动作以实现如图 3 所示的中立模式。

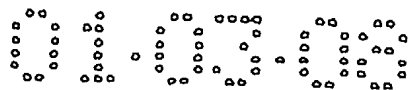
在转子 46B 处于中立模式时, 总是和第一阀门装置 44 上针状阀体 44A 的阀杆 44C 的尖端保持接触的第一致动件 46D 在压缩第一推动装置 44D 的同时朝着弹簧支架 44E 方向轴向推动阀体 44A。因此, 针状阀体 44A 的阀头 44B 和第一阀室 42 的孔口 42A 分离由此打开孔口 42A。同样, 总是和第二阀门装置 45 上针状阀体 45A 的阀杆 45C 的尖端保持接触的第二致动件 46E 在压缩第二推动装置 45D 的同时朝着弹簧支架 45E 方向轴向推动阀体 45A。因此, 针状阀体 45A 的阀头 45B 和第二阀室 43 的孔口 43A 分离由此打开孔口 43A。简而言之, 当转子 46B 处于中立模式时孔口 42A 和 43A 都是打开的。

在这种情况下, 制冷剂从冷凝器 30 通过第二阀室 43 被导入流量控制阀 40 内, 并通过打开的孔口 43A 和第二阀室 43 的制冷剂排出孔 43B 从流量控制阀 40 内排放出一部分供给到第二蒸发器 12。流量控制阀 40 的第二阀室 43 内的剩余制冷剂通过第二致动件 46E 的连通孔, 转子 46B 和壳体 41 之间的间隙, 及第一致动件 46D 的连通孔 46F 导入第一阀室 42 内。接着, 从第一阀室 42 内排放的制冷剂通过打开的孔口 42A 和阀室 42 的制冷剂排出孔 42B 供给到第一蒸发器 11。因此, 利用并联的蒸发器 11 和 12 可以同时冷却第一和第二制冷室 R1 和 R2 到所希望的温度。

当转子 46B 处于中立模式时, 流量控制阀 40 的孔口 42A 和 43A 总保持打开即使是在压缩机 20 停止制冷剂压缩操作时。因此, 通过流量控制阀 40 的第一和第二孔口 42A 和 43A 的制冷剂的循环一直维持到压缩机 20 的入口和出口之间的压力差消失。

当仅希望供给第一蒸发器 11 制冷剂和单独冷却第一制冷室 R1 到所希望的温度时, 本发明三通流量控制阀的操作如下。下面结合图 2 和图 5 对这种情况下流量控制阀 40 的操作进行描述。

当希望把第一制冷室 R1 单独冷却到所希望的温度时, 定子 46A 电

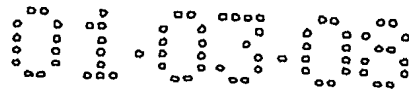


力驱动转子 46B 向前转动。这种情况下，第一和第二致动件 46D 和 46E 同转子 46B 在相同方向上转动。第一和第二致动件 46D 和 46E 放置在第一和第二阀室 42 和 43 的导向孔 42C 和 43C 内并通过螺纹啮合，第一和第二致动件 46D 和 46E 在所述导向孔 42C 和 43C 内转动的同时，图中  
5 它们还在导向孔 42C 和 43C 内沿轴向向上移动。因此，第一致动件 46D 在压缩偏动件 44D 的同时朝着制冷剂排出孔 42B 方向推动第一阀门装置 44 的针状阀体 44A，由此打开第一阀室 42 的孔口 42A。另一方面，从第二致动件 46E 施加给第二阀门装置 45 的针状阀体 45A 的现有压力降低以允许偏动件 45D 的恢复力朝着第二阀室 43 的孔口 43A 方向推动阀  
10 体 45A。因此，孔口 43A 通过针状阀体 45A 的阀头 45B 关闭。当第一圆盘 47C 的限位凸起 47D 被限位销 47B 挡住时，转子 46B 向前的转动停止。这种情况下转子 46B 在流量控制阀 40 内的位置是转子 46B 的上部死点。在转子 46B 的上部死点，第一阀门装置 44 上针状阀体 44A 的阀头 44B 从第一孔口 42A 完全分离以使所述孔口 42A 的开口比例最大。  
15 另一方面，第二阀门装置 45 上针状阀体 45A 的阀头 45B 完全关闭第二孔口 43A。

在这种情况下，从冷凝器 30 通过第二阀室 43 的制冷剂入口 43D 导入到流量控制阀 40 内的制冷剂没有流经第二阀室 43 的制冷剂排出孔 43B 或孔口 43A。而是所有的制冷剂从第二阀室 43 通过第二致动件 46E 上的  
20 连通孔 46G，转子 46B 和壳体 41 之间的间隙和第一致动件 46D 上的连通孔 46F 流进第一阀室 42。接着制冷剂经过第一阀室 42 的打开的孔口 42A 和制冷剂排出孔 42B 被排放出所述第一阀室 42 供给第一蒸发器 11。因此，能够只把制冷剂供给两个蒸发器 11 和 12 中的第一蒸发器 11 并能够单独地冷却第一制冷室 R1 到所希望的温度。

25 另一方面，当希望只给第二蒸发器 12 供应制冷剂并单独冷却第二制冷室 R2 到所希望的温度，本发明三通流量控制阀 40 的操作如下。下面结合图 2 和图 6 对这种情况下流量控制阀 40 的操作进行描述。

当希望单独冷却第二制冷室 R2 到所希望的温度时，定子 46A 电力驱动转子 46B 反方向转动。这种情况下，第一和第二致动件 46D 和 46E  
30 随转子 46B 在相同的方向上转动。当第一和第二致动件 46D 和 46E 在导



向孔 42 和 43 内转动的同时，图中它们在导向孔 42 和 43 内还沿轴向向下移动。因此，第二致动件 46E 在压缩偏动件 45D 的同时还朝着制冷剂排出孔 43B 方向推动第二阀门装置 45 的针状阀体 45A，由此打开第二阀室 43 的孔口 43A。另一方面，从第一致动件 46D 施加给第一阀门装置 44 的针状阀体 44A 的现有压力降低以允许偏动件 44D 的恢复力朝着第一阀室 42 的孔口 42A 推动阀体 44A。因此孔口 42A 通过针状阀体 44A 的阀头 44B 关闭。

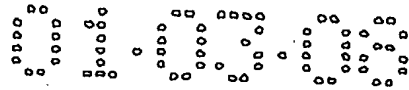
在第二圆盘 48C 的限位凸起 48D 被限位销 48B 挡住时转子 46B 的反向转动停止。这种情况下转子在流量控制阀 40 内位于转子 46B 的下部死点。在转子 46B 的下部死点，第二阀门装置 45 上针状阀体 45A 的阀头 45B 完全从第二孔口 43A 上分离以使所述孔口 43A 的开口比例最大。另一方面，第一阀门装置 44 上针状阀体 44A 的阀头 44B 完全关闭第一孔口 42A。

在这种情况下，从冷凝器 30 通过第二阀室 43 的制冷剂入口 43D 导入到流量控制阀 40 内的制冷剂没有流经第一阀室 42 的制冷剂排出孔 42B 或孔口 42A。而是所有的制冷剂经过第二阀室 43 的打开孔口 42A 和制冷剂排出孔 42B 从第二阀室 43 流到第二蒸发器 12。因此，能够只把制冷剂供给两个蒸发器 11 和 12 中的第二蒸发器 12 并能够单独地冷却第二制冷室 R2 到所希望的温度。

在本发明三通流量控制阀中，由于流量控制阀零件的装配误差转子 46B 的上部死点和下部死点可能会改变，这种改变不是所希望看到的。这种情况下，通过把限位销 47B 和 48B 放置在销座孔 47A 和 48A 中合适的孔内使改变的上部死点和下部死点得到精确的调整，销座孔 47A 和 48A 均匀地分布在两个阀室 42 和 43 的内端面上并且间隔  $30^\circ$ 。由于两个限位销 47B 和 48B 具有可改变的位置，因此可以按所希望的精确调整转子 46B 轴向的移动距离。

图 7 是根据本发明第二个实施例的三通流量控制阀的剖面图。在第二个实施例中，三通流量控制阀的大致结构和第一个实施例所描述的相同，但转子和第一阀室发生了变化。

如图 7 所示，根据本发明第二个实施例的三通流量控制阀 400 包括



第一和第二阀室 420 和 430，它们分别具有第一和第二轴向孔口 421 和 431。一个第一阀门装置 440 和一个第二阀门装置 450 分别安装在两个阀室 420 和 430 内以便控制两个阀室 420 和 430 轴向孔口 421 和 431 的开口比例。操作装置 460 安装在两个阀室 420 和 430 之间以便操纵两个阀门装置 440 和 450 动作。两个限位器 470 和 480 放置在流量控制阀 400 内并位于操作装置 460 两个相对端部的周围。

10 第一阀室 420 具有一个第一制冷剂排出孔 422 并由一个中空的圆柱形壳体 410 的上端支撑。第一制冷剂排出孔 422 在第一孔口 421 的出口端形成，并有选择地从第一阀室 420 内排放制冷剂。第一孔口 421 的入口端直接和壳体 410 的内部相通。

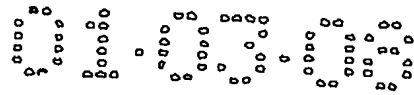
15 第二阀室 430 具有一个第二制冷剂排出孔 432 和一个导向孔 433 并由圆柱形壳体 410 的下端支撑。第二制冷剂排出孔 432 在第二孔口 431 的出口端形成并有选择地从第二阀室 430 内排放制冷剂，且其内表面具有加工而成的内螺纹。第二阀室 430 内在第二制冷剂排出孔 432 和导向孔 433 之间具有一个制冷剂进入孔 434 用于把制冷剂导入流量控制阀 400 内。即第一和第二阀室 420 和 430 分别设置在圆柱形壳体相对的两端并彼此相对。

20 圆柱形壳体 410 包括上部壳体件 411 和下部壳体件 412。第一阀室 420 紧密的装配在上部壳体件 411 内，因此由壳体 411 支撑。下部壳体件 412 的上边缘径向向外伸出由此形成上部凸缘。下部壳体件 412 的上端和上部壳体件 411 的下端装配，其下端固定在第二阀室 430 上，由此支撑第二阀室 430。

25 在该实施例三通流量控制阀 400 中，两个阀室 420 和 430 的制冷剂排出孔 422 和 432 分别同第一蒸发器 11 和第二蒸发器 12 相连。第二阀室 430 的制冷剂入口 434 同冷凝器 30 相连。

30 第一阀门装置 440 和第二阀门装置 450 分别可移动地放置在阀室 420 和 430 内，以便它们控制两个阀室 420 和 430 轴向孔口 421 和 431 的开口比例。第一阀门装置包括一个针状阀体 441，其从制冷剂排出孔 422 伸入孔口 421 内以便可移动地放置在孔口 421 周围形成的阀座上。在第一阀室 420 内放置了一个弹性偏动件 444 用于在关闭孔口 421 的方向上





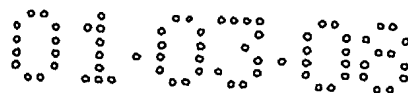
垂直弹性地推动针状阀体 441。一个弹簧支架 445 紧固地放置在制冷剂排出孔 422 内以支撑偏动件 444。弹簧支架 445 具有一个中心孔 446 用于允许制冷剂穿过支架 445 到达制冷剂排出孔 422。同样，第二阀门装置 450 包括一个针状阀体 451，一个弹性偏动件 454，及一个具有中心孔 5 456 的弹簧支架 455。

在第一阀室 420 内，针状阀体 441 通过操作装置 460 和偏动件 444 在制冷剂排出孔 422 内可轴向地移动。针状阀体 441 包括一个圆锥形的阀头 442 放置在孔口 421 周围形成的阀座上。阀杆 443 从阀头伸出一个预定的长度以便阀杆 443 穿过孔口 421 到达上部壳体件 411 的内部。同样，第二阀室 430 内的针状阀体 451 包括一个圆锥形的阀头 452，和一个阀杆 453 其从阀头 452 伸出一个预定的长度以便阀杆 452 穿过孔口 431 到达导向孔 433 内。针状阀体 451 通过操作装置 460 和偏动件 454 在制冷剂排出孔 432 内能够轴向移动。10

致动装置 460 包括一个定子 461，其安装在上部壳体件 411 侧壁的外部并由下部壳体件 412 的上部凸缘支撑。致动装置 460 还包括一个转子 462，其放置在壳体 410 的内部。该转子 462 位于两个阀室 420 和 430 之间，其反向旋转的同时能够朝着两个阀室 420 和 430 在相对的方向上轴向移动。15

定子 461 安装在壳体 410 侧壁的外部并位于两个阀室 420 和 430 之间。转子 462 具有一个旋转轴 463，其沿着流量控制阀 400 的中心线轴向穿过转子 462。该转子 462 在定子 461 的配合下在第一和第二阀室 420 和 430 之间的腔体内能够反向旋转以便朝着两个阀室 420 和 430 在相对的方向上轴向移动。在壳体 410 的内表面和转子 462 的外表面之间具有一个环形的间隙，因此使转子 462 周围空腔的上部和下部能彼此连通。20

转动轴 463 相对的两端分别具有第一致动件 464 和第二致动件 465。第一致动件 464 和转动轴 463 的上端装配并且其直径比转动轴 463 的直径要稍大。第一致动件 464 的外端总是和第一针状阀体 441 的阀杆 443 的尖端接触，因此能够按所希望的有选择地朝着制冷剂排出孔 442 推动阀体 441。另一方面，第二致动件 465 的外表面具有加工而成的外螺纹并和导向孔 433 的内螺纹可移动地啮合。第二致动件 465 在导向孔 433 25 30



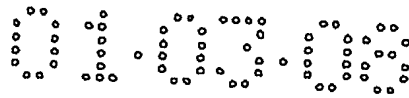
的引导下在相对的方向上移动以回应转子 462 的反向旋转,并使针状阀体 451 动作。在第二致动件 465 上具有多个轴向的连通孔 466,它们均匀分布并从第二致动件 465 的一端穿透到另一端,因此使两个阀室 420 和 430 通过孔 466 彼此连通。

5 两个限位器 470 和 480 中的每个包括一个限位销 472 或 482,该限位销 472 或 482 轴向安装在阀室 420 或 430 的内侧端面上。在转子 462 的每个端面上紧固地安装着一个可旋转圆盘 473 或 483 以便两个圆盘 473 和 483 能随转子 462 一起转动。在两个圆盘 473 和 483 中每一个的外侧面上的预定位置具有一个限位凸起 474 或 484。当转子 462 反方向轴向移动期间到达上部死点或下部死点时,两个限位凸起 474 和 484 中的每一个分别被限位销 472 和 482 中与其相应的一个挡住,由此停止转子 462 的轴向运动。

10 为了把限位销 472 和 482 放置在阀室 420 和 430 内,在每个阀室 420 和 430 的内端面上具有多个销座孔 471 或 481,这些孔成一个圆形排列并均匀地间隔开一个角度。每个限位销 472 和 482 安装在相应的销座孔 471 和 481 内。

第一限位凸起 474 从转子 462 上端面的圆盘 473 向上伸出。当转子 462 位于上部死点和下部死点之间的中立位置以实现一个中立模式时,限位凸起 474 和限位销 472 之间留有一个预定的间隙。同样,第二限位凸起 484 从转子 462 下端面上的圆盘 483 向下伸出,当转子 462 处于中立模式时在限位凸起 484 和限位销 482 之间留有一个预定的间隙。

20 在根据本发明第二个实施例的三通流量控制阀 400 内,第一阀室 420 没有任何导向孔,第一致动件 464 的内表面也没有任何螺纹,这同第一个实施例是不同的。因此,在第二个实施例的三通流量控制阀 400 内,第一针状阀体 441 阀头 442 的阀杆 443 暴露在壳体 410 内部的上部,且其尖端和第一致动件 464 接触。第二实施例的三通流量控制阀 400 的一般操作和第一实施例的三通流量控制阀 40 的相同,但是第二实施例中,第一致动件 464 和第一针状阀体 441 接触反向移动阀体 441 没有通过任何导向装置导向,这同第一实施例是不同的。如图 7 是同图 3 相对应的一个视图,但是所示为第二实施例,第一阀室 420 和 430 的孔口 421 和



431 在转子 462 处于中立模式时是打开的，因此同时允许制冷剂从流量控制阀 400 内通过两个制冷剂排出孔 422 和 432 排放到第一和第二蒸发器 11 和 12 内。图 9 是同图 5 相对应的一个视图，但所示为第二实施例。当转子 462 在向前的方向上转动时，如图 9 所示，转子 462 沿轴向向上移动去打开第一阀室 420 的孔口 421，因此允许制冷剂从流量控制阀 400 通过第一阀室 420 的制冷剂排出孔 422 流向第一蒸发器 11。这种情况下，第二阀室 430 的孔口 431 是关闭的，所以制冷剂并不从流量控制阀 400 流向第二蒸发器 12。当流量控制阀达到图 9 所示的位置，就可以单独冷却第一制冷室 R1 到所希望的温度。图 10 同图 6 相对应但所示是第二实施例。当转子 462 反向旋转时，如图 10 所示，转子 462 沿轴向向下移动去打开第二阀室 430 的孔口 431，因此允许制冷剂从流量控制阀 400 通过第二阀室 430 的制冷剂排出孔 432 流向第二蒸发器 12。在这种情况下，第一阀室 420 的孔口 421 是关闭的，因此制冷剂并不从流量控制阀 400 流向第一蒸发器 11。因此就可以单独冷却第二制冷室 R2 到所希望的温度。

根据第二实施例的三通流量控制阀 400 操作的进一步说明就不必要了。

如上所述，本发明为具有两个并联蒸发器的制冷循环提供了一种三通流量控制阀。该流量控制阀具有两个制冷剂排出孔，并可以有选择地同时打开两个排出孔也可以只打开其中的一个。因此，本发明三通流量控制阀可以按照所希望的选择地供给两个蒸发器制冷剂也可以只供给其中一个蒸发器制冷剂。该三通流量控制阀简化了制冷循环的结构。

另外，本发明三通流量控制阀的孔口通过转子可逆的转动是逐步平稳地操作的，因此在孔口打开和关闭时能够较好地降低操作产生的噪声。在本发明流量控制阀的一个操作中，两个孔口中至少一个总是处于打开状态，所以在制冷循环中由于压力差即使是在压缩机停止制冷剂的压缩操作时制冷循环仍能继续。因此，即使当压缩机停止运行时在压缩机的出入口也不会产生一个压力差，所以克服了由涉及压缩机再启动的压力差所引起的任何启动问题。

本发明三通流量控制阀另一个优点是留驻在流量控制阀内用于两个

01.03.09

并联且独立的蒸发器的制冷剂量能够有效地得到控制。因此可以快速或慢速地冷却具有两个蒸发器的制冷室到所希望的温度。

尽管为了说明发明目的上面对本发明的一个优选实施例进行了描述，本领域的熟练人员会想到在不脱离本发明的范围和思想的前提下，

5 可以对本发明作出许多的修改，增补和替换。

01.03.08

# 说明书附图

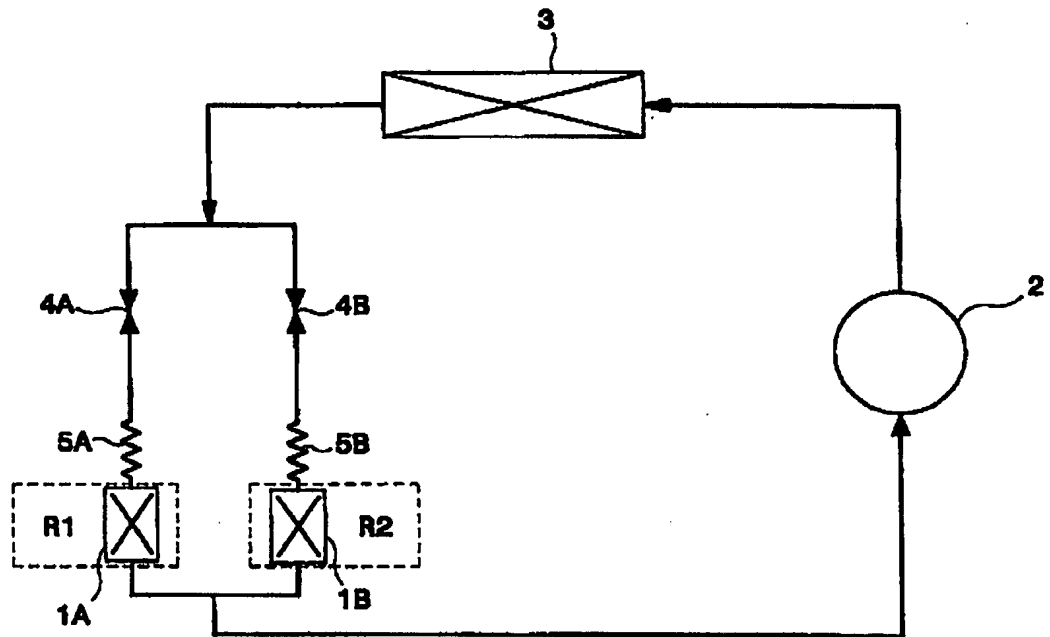


图 1

01.03.08

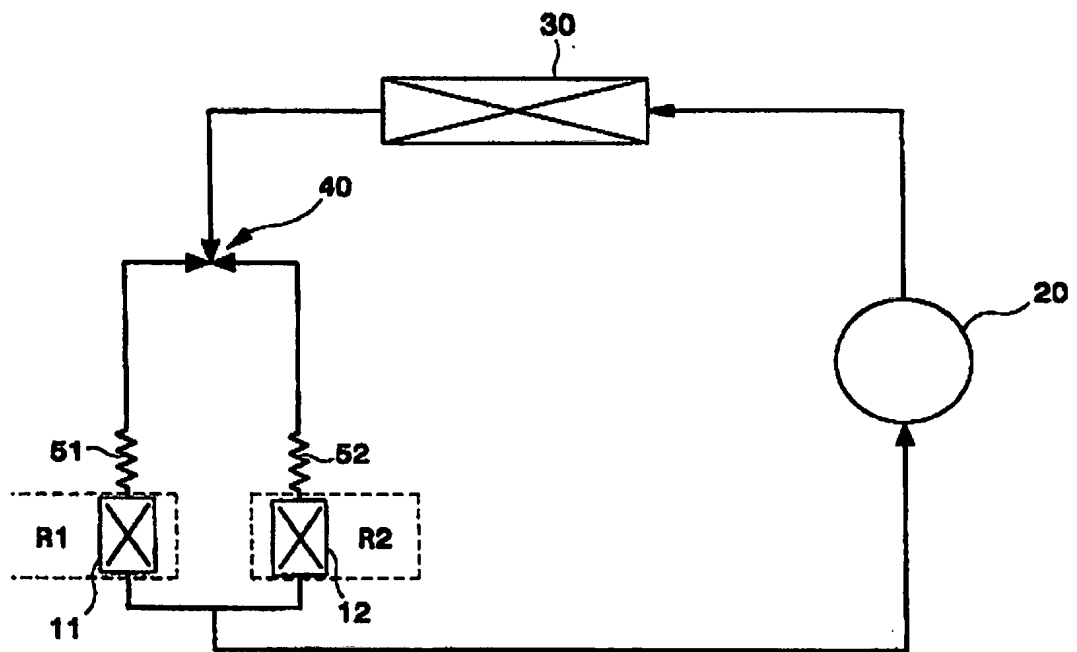
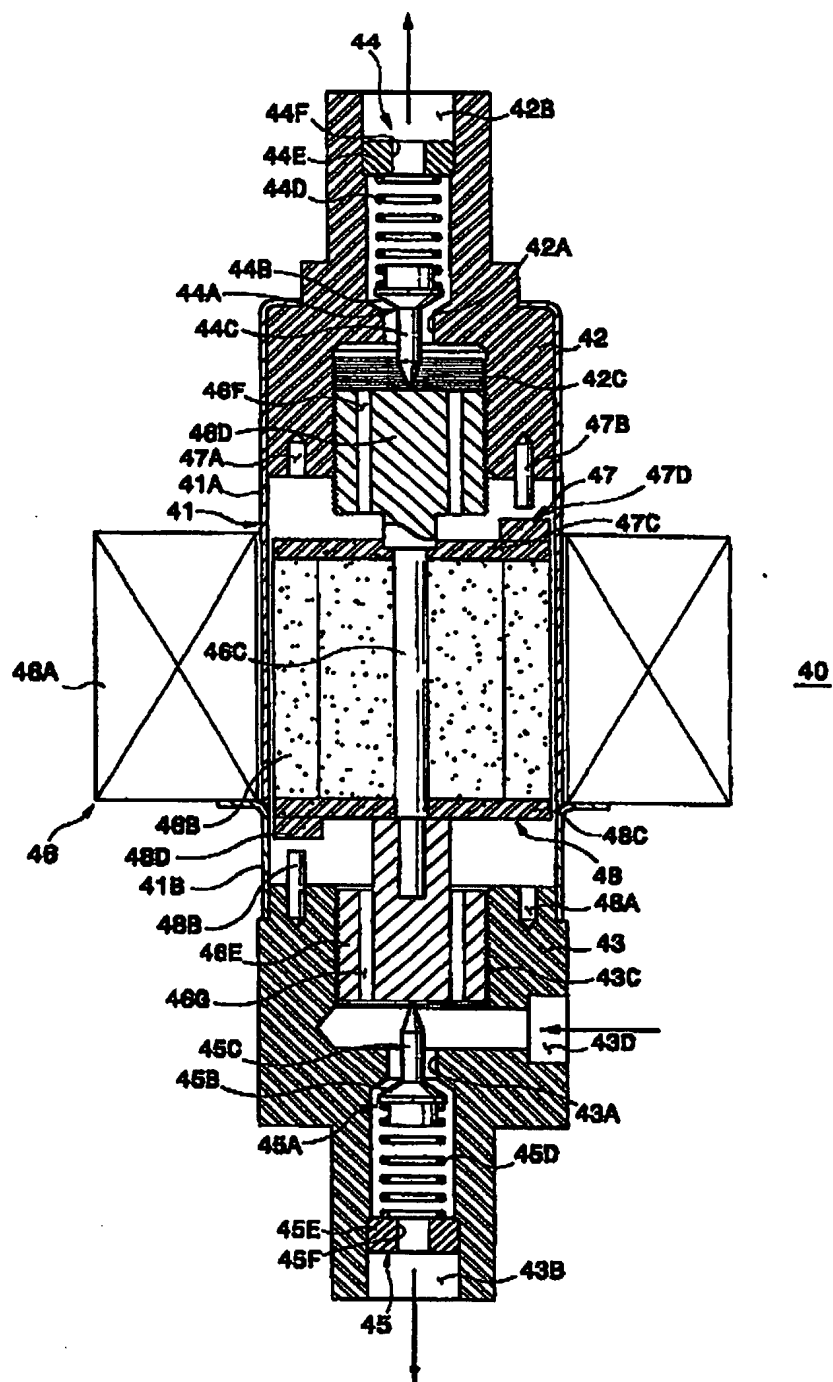


图 2

01.03.09



**图 3**

01.03.08

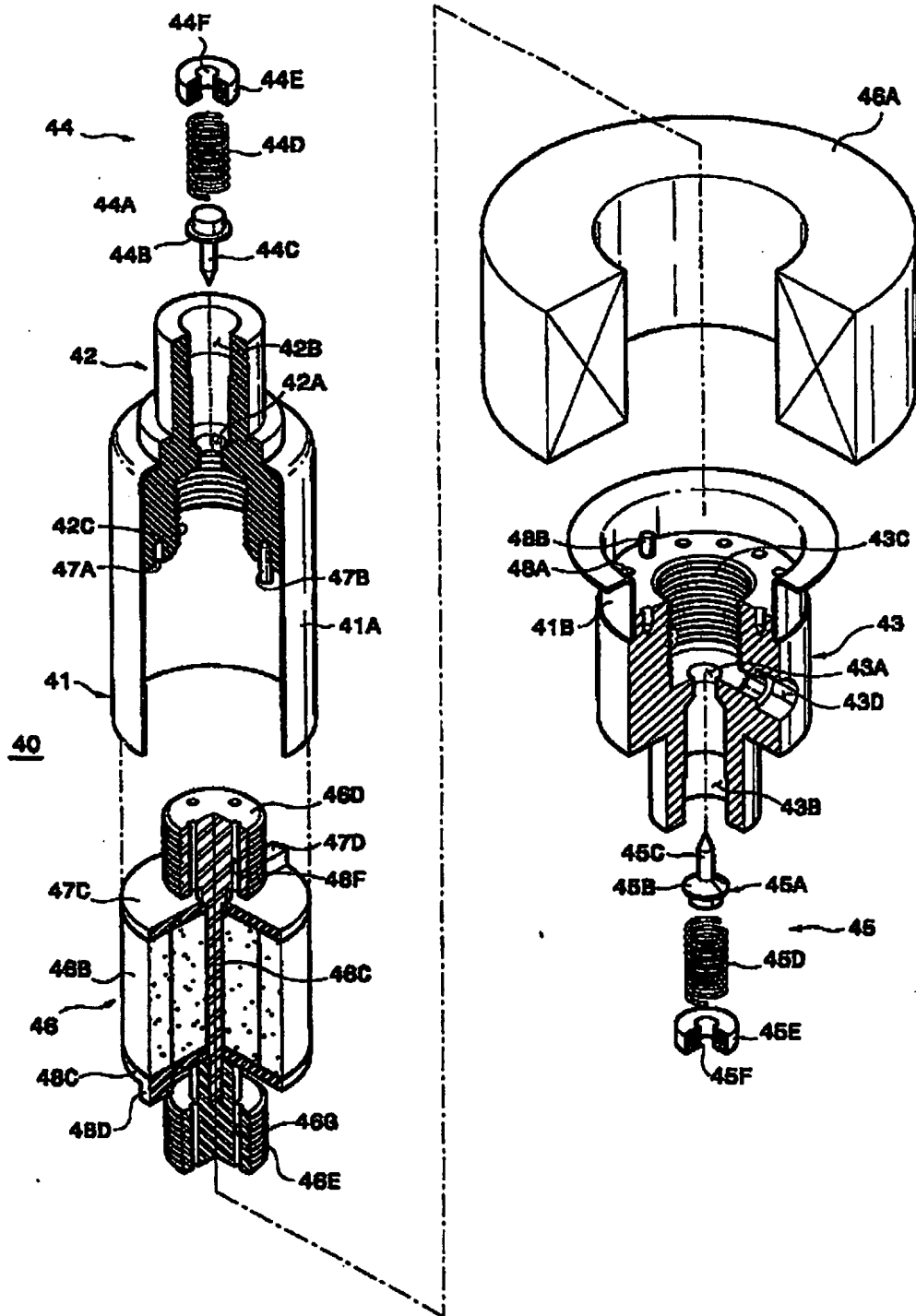


图 4



01.03.08

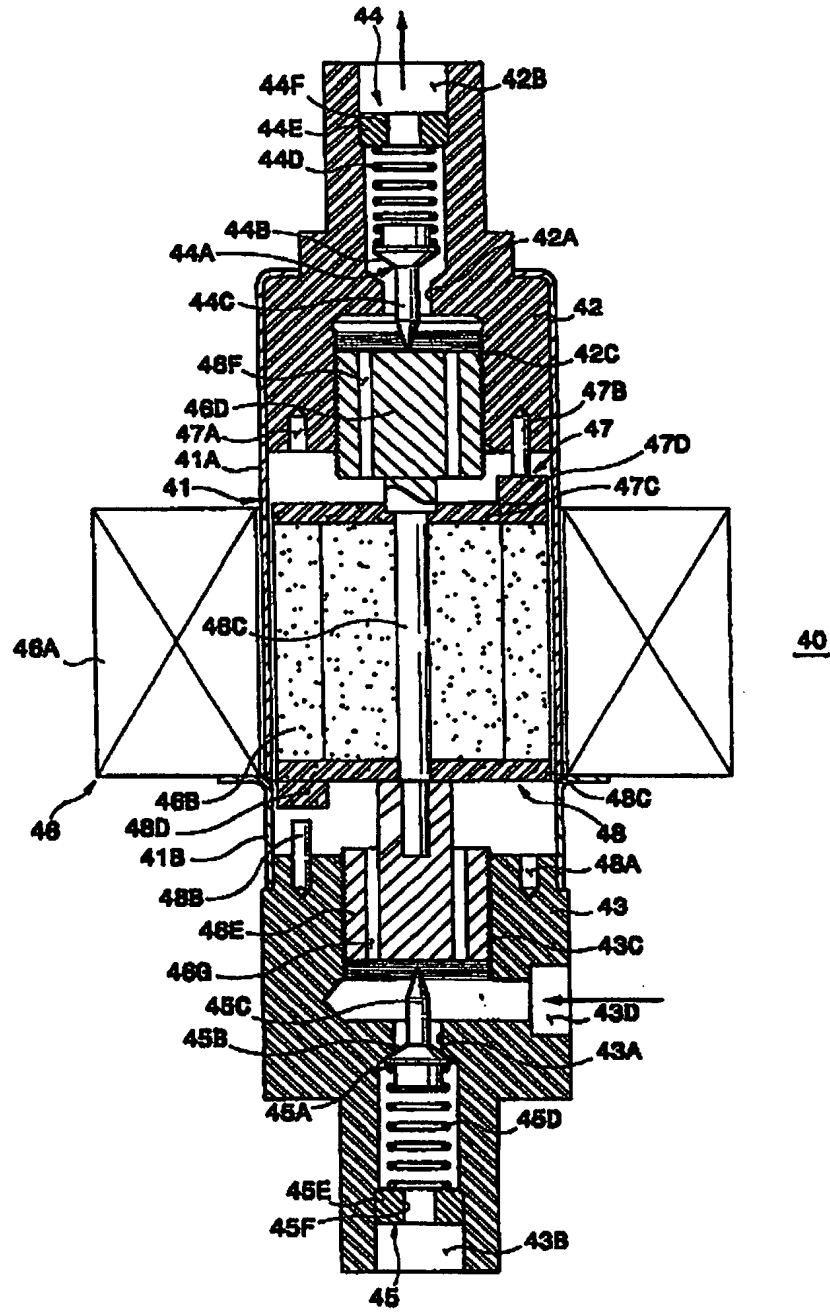


图 5

01.03.08

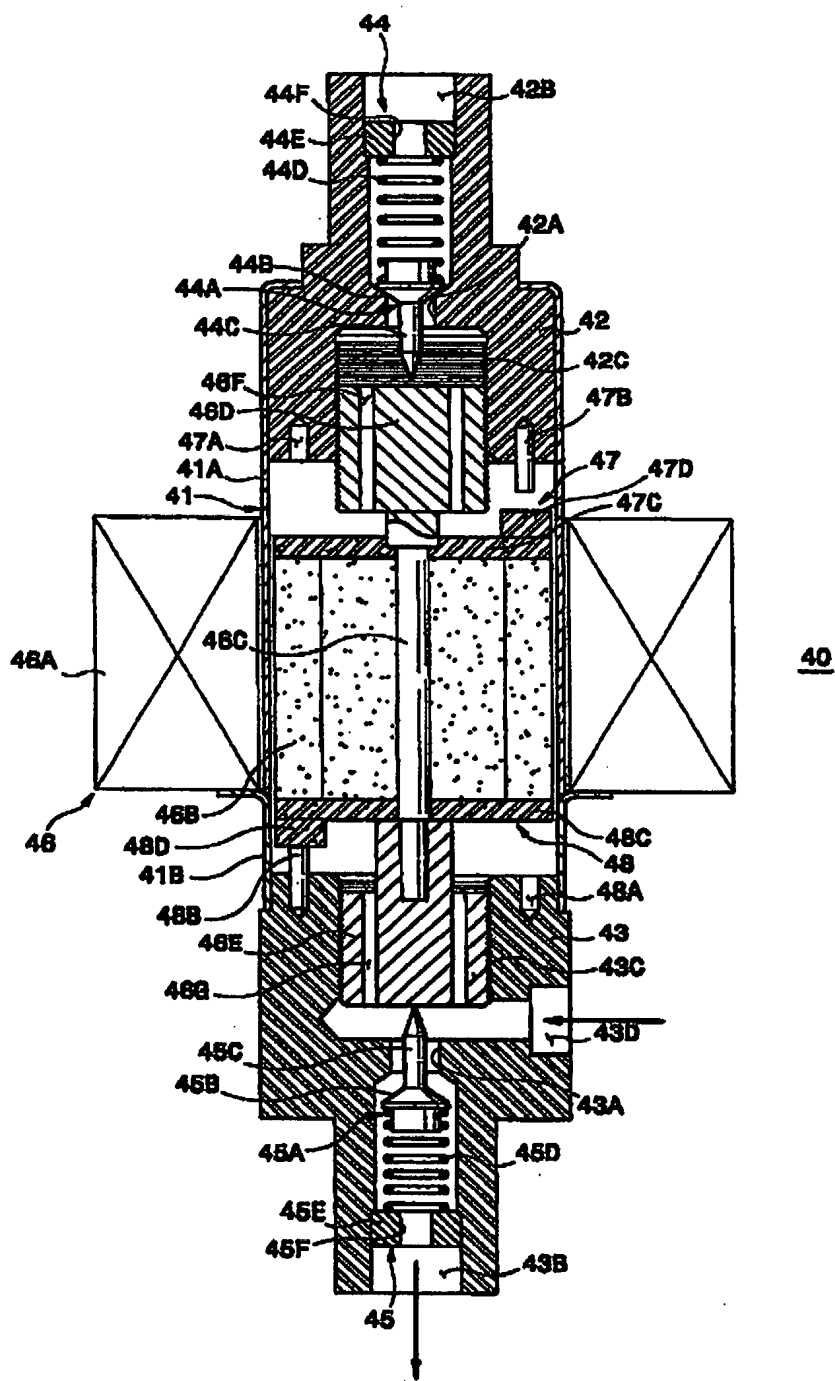


图 6

01.03.08

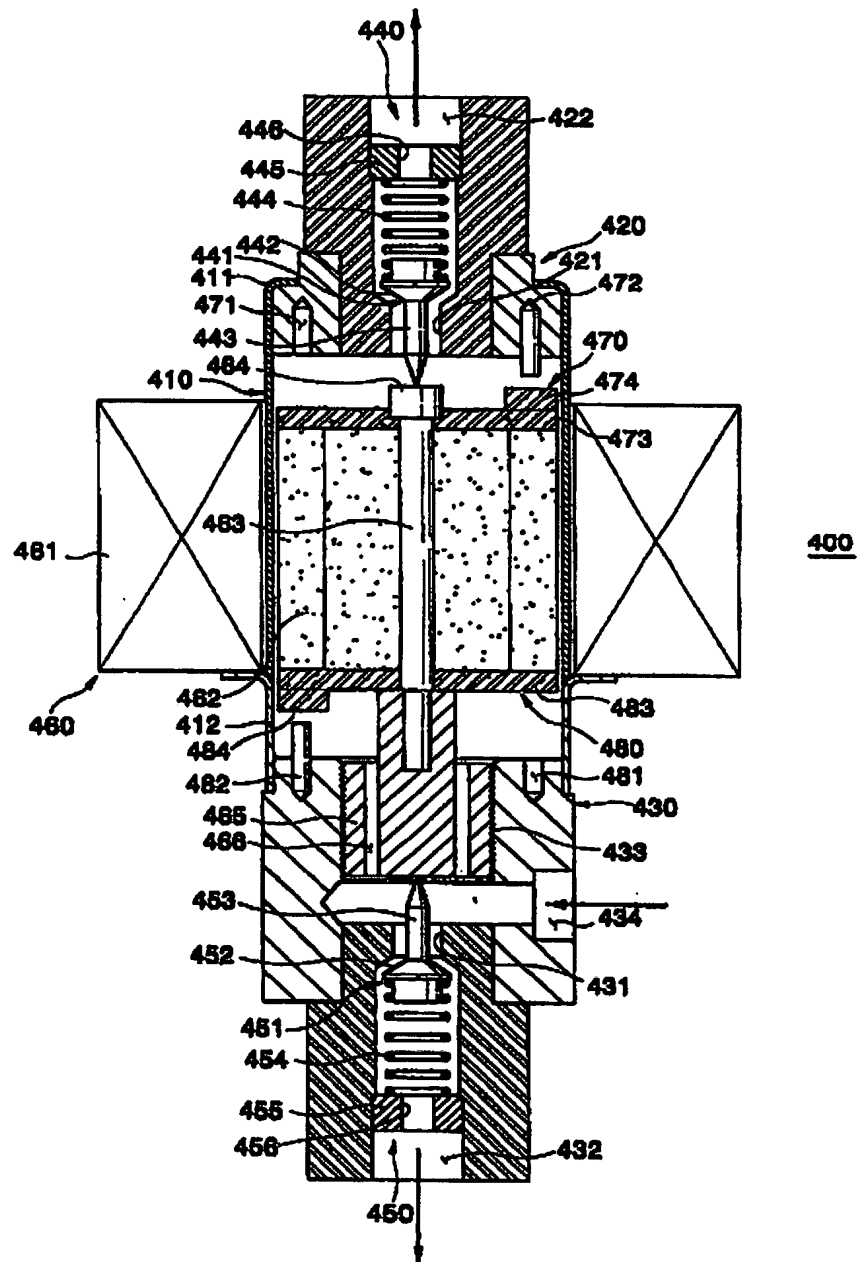


图 7

01.03.09

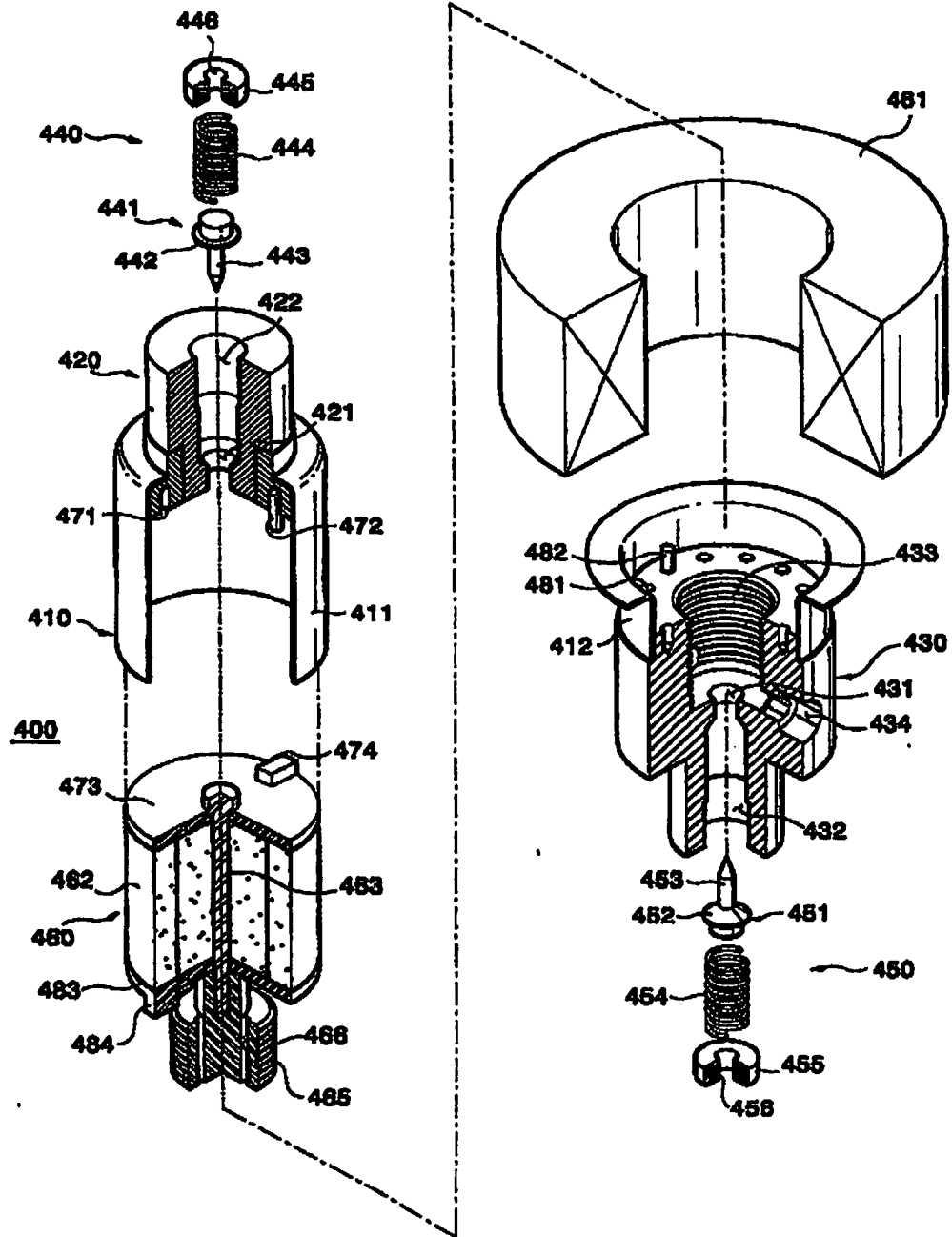


图 8

01.03.08

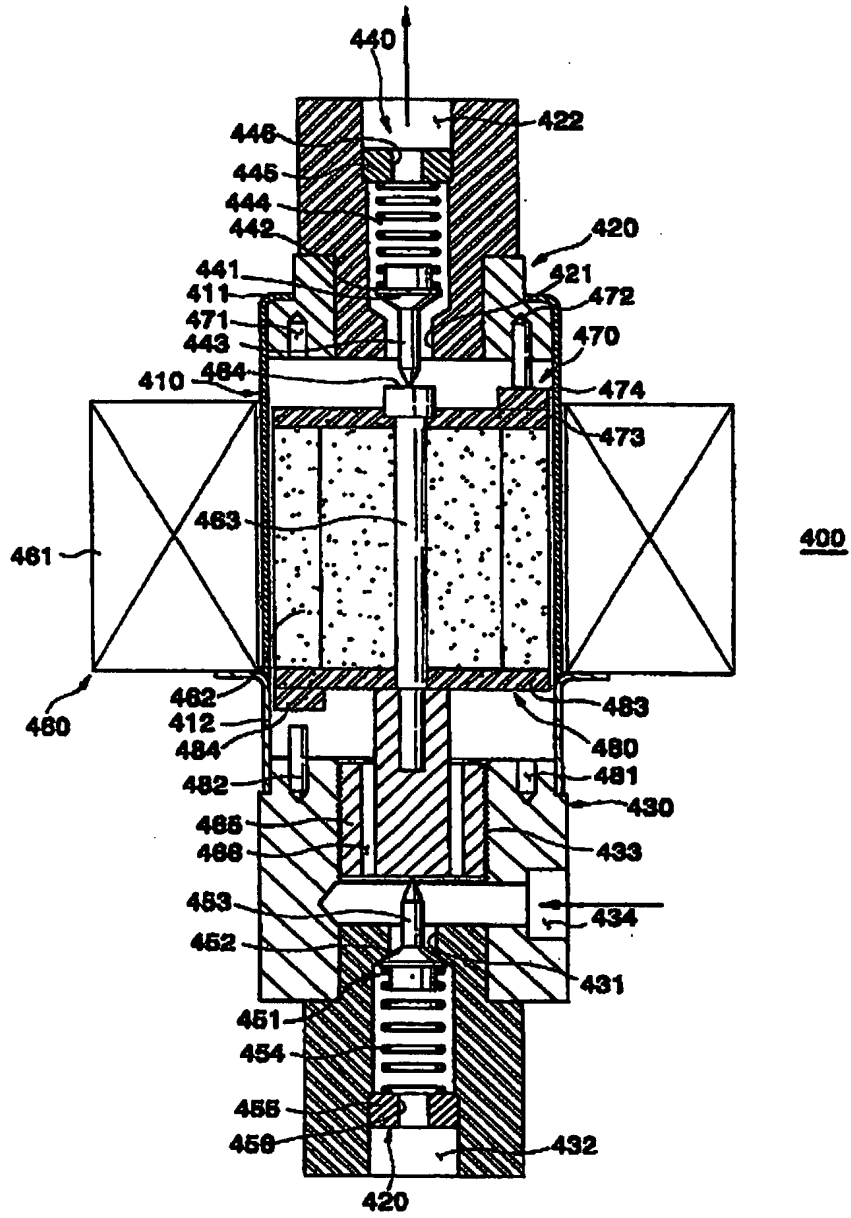


图 9

10